

## **El aire acondicionado y la COVID-19 en espacios interiores: recomendaciones para generar entornos más seguros.**

A medida que avanza la pandemia por COVID-19, vamos conociendo más sobre las vías de transmisión del SARS-CoV-2. La Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE), ya declaraba respecto a la transmisión del SARS-CoV-2 por vía aérea que resultaba *“lo suficientemente probable”* como para que esta vía debiera ser controlada. A su vez, sugería que determinados *“cambios en el funcionamiento de edificios, incluidos el de los sistemas e instalaciones de climatización, calefacción y ventilación pueden reducir las exposiciones por vía aérea”*[1]. Recientemente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) [2] reconocía que, bajo determinadas circunstancias, la transmisión de la COVID-19 podía ocurrir no sólo por contacto directo entre sujetos, sino a través del aire, mediante los gotículas y aerosoles generados al respirar, hablar, toser, estornudar, gritar, o cantar, por ejemplo. Las principales rutas [3] posibles de transmisión del SARS-CoV-2 consensuadas son: contacto directo; gotículas; núcleos de gotículas; contacto indirecto, a través del depósito de los anteriores sobre superficies u objetos, denominados *“fómites”*; y transmisión fecal-oral.

Al reconocerse más abiertamente esta vía de transmisión aérea, ha surgido una gran inquietud derivada del uso de la climatización en espacios cerrados.

### **Los aerosoles, a estudio.**

Según los expertos, los aerosoles y partículas en suspensión (por ejemplo, las gotas de saliva), son vehículos para agentes patógenos, como el SARS-CoV-2. Estas partículas pueden variar de tamaño, y moverse a diferente velocidad, dependiendo del evento bajo el que hayan sido producidas (tosiendo, estornudando, hablando, etc.) y de si existen flujos de aire en el espacio donde estas se encuentran suspendidas. Según las condiciones del entorno (temperatura y humedad, entre otros), estas gotículas pueden secarse, por lo que se convierten en núcleos de gotículas, dejando ciertos patógenos en estado *“casi latente”*. En este caso su persistencia en el ambiente podría ser incluso mayor, por su ligereza, y podrían ser depositados en fómites (por ejemplo, pomos de puertas o mobiliario), vectores de transmisión.

Para mitigar la transmisión del virus por esta vía, se puede recurrir a: dilución en aire limpio (ventilación), extracción del aire contaminado, direccionamiento de flujos de aire (usando elementos de distribución de la climatización), filtración específica, acción germicida, y control de los parámetros higrotérmicos interiores (temperatura y humedad relativa).

### **Por qué no debemos parar la climatización**

Según la ASHRAE, en general los espacios no acondicionados pueden provocar *estrés térmico en personas con amenaza directa de su vida y reducción de su resistencia a la infección. En general, desactivar el funcionamiento de los sistemas e instalaciones de climatización, calefacción y ventilación no es una medida recomendada para reducir la transmisión del virus* [4].

Las altas temperaturas generan problemas de salud, máxime ante la tendencia climática creciente hacia condiciones extremas, como las olas de calor [5], agravadas en las grandes ciudades por fenómenos como la Isla de Calor [6].

No alcanzar las condiciones de confort higrotérmico, puede propiciar la transmisión del virus, especialmente si existen condiciones de humedad relativa (HR) inapropiadas. La exposición a estas condiciones puede generar: 1) exceso de sequedad en las mucosas, mermando su efecto protector, a la vez que se produce un mayor secado de las gotículas en suspensión, que prolongue la presencia de los núcleos de gotículas en el ambiente (<30% HR); o 2) proliferación de otros agentes patógenos, que pueden interferir en el buen funcionamiento respiratorio, y generar patologías, tras una exposición prolongada (>70% HR).

### **Experiencia previa: filtración y presurización en salas blancas**

Los hospitales, laboratorios y clínicas, denominadas salas blancas, combaten la presencia de virus, bacterias y otros patógenos constantemente, y están acondicionados. Basta con saber cómo hacerlo para evitar su propagación. Según la normativa (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE) estos establecimientos requieren la mejor calidad de aire interior (IDA 1, 20 l/s y persona), por lo que su nivel de filtración es el más exigente, lo cual redunda en equipos de climatización más potentes, y costosos, así como, en principio, mayores consumos de energía.

Actualmente, los principales edificios comerciales y de ocio no cuentan con este nivel de filtración. Sin recurrir a la filtración de las salas blancas, sí podemos establecer un nivel de exigencia mayor (IDA 2, los 12,5 l/s y persona), aconsejado por las autoridades nacionales [7], contribuyendo a espacios más seguros frente al SARS-CoV-2.

Otra técnica útil en espacios hospitalarios donde o bien se prevé presencia de patógenos, o bien se deben evitar explícitamente, consiste en regular la presión del aire del interior del recinto (presurización). Por ejemplo, en las UCIs, se intenta que el aire potencialmente contaminado no escape a espacios adyacentes (presión negativa), mientras que en los quirófanos se evita la entrada de aire del exterior contaminado (mediante presión positiva).

### **La ventilación, la clave.**

Reconocida la vía de transmisión aérea del virus, la forma más eficiente de mitigarla es tratando de reducir su concentración en el aire. El problema de los ambientes interiores es que los usuarios en múltiples ocasiones no pueden ventilar, bien porque no existen ventanas practicables, o bien porque esta ventilación ya está incluida en el sistema de climatización.

Esto obedece a ciertas razones: en primer lugar, por eficiencia energética. Los edificios necesitan mantener el confort energético para bienestar de sus usuarios. Si se abren las ventanas, estas condiciones varían, los sistemas de climatización no pueden contrarrestarlas, y estaríamos “tirando” la energía empleada, sin alcanzar el objetivo final.

Por otra parte, la normativa [8] establece que los espacios abiertos solo podrán ser climatizados con energía renovable o residual. Esto explicaría que, en determinados espacios interiores, las ventanas no sean practicables, y de serlo, al abrirlas se

desconecten los sistemas de climatización (por ejemplo, en las habitaciones de hotel), además de suponer un ahorro energético.

### **¿cómo se ventilan los espacios acondicionados?**

La ventilación puede ser de tres tipos: natural, mecánica, o híbrida. La ventilación natural es la que se produce al abrir las ventanas. La diferencia de presiones, o las eventuales corrientes del aire del exterior, generan una renovación del aire interior.

La ventilación mecánica es aquella que se produce a través de un equipo, habitualmente un ventilador (o extractor), de forma que se genera una corriente forzada, que mueve ese aire interior. Así se puede renovar el aire de un espacio, sin necesidad de abrir ventanas.

La ventilación híbrida es una mezcla de las anteriores. Si las condiciones son idóneas, la ventilación será natural, mientras que, si no se dan estas condiciones, actuará la ventilación forzada o mecánica.

La ventilación puede formar parte del sistema de climatización, especialmente en edificios no residenciales. A través de las tomas de aire exterior (T.A.E.s) se introduce determinada cantidad de aire exterior al interior, mezclándolo con otra proporción de aire recirculado, para encontrar un equilibrio entre la renovación y calidad del aire interior, y el uso eficiente y controlado de la energía empleada en acondicionarlo, para lograr el confort interior de los espacios.

Dependiendo del tipo de edificio, de su ocupación, y del tipo de sistema elegido para climatizarlo, existen múltiples soluciones tanto para mezclar aire exterior, como para recircular aire interior ya tratado. Una de las técnicas más utilizadas es la de recuperación de calor, que emplea parte de la energía del aire interior, en trasvasarla al aire limpio, por lo que implementa un ahorro significativo de energía, evitando mayor consumo del sistema, a la vez que mejora la calidad del aire al renovarlo.

La recomendación generalizada es aumentar al máximo la entrada de aire exterior en los sistemas, (si es posible al 100%), de forma continuada, así como evitar la recirculación de aire si es viable dentro de los equipos, por si existiera riesgo de fugas o mezclas de aire contaminado y aire limpio.

Este aire interior además deberá ser filtrado eficientemente. La filtración del aire interior en los equipos debe garantizarse, y en lo posible mejorarse, en la medida en que las baterías y ventiladores puedan responder al caudal de aire nominal, para lo que deberán elegirse filtros que incorporen las menores pérdidas de carga posibles. El funcionamiento aconsejado por las autoridades estipula que determinados elementos (unidades interiores de expansión directa, por ejemplo) funcionen de manera continua (al menos al 25% sin ocupación) para evitar el depósito de potenciales partículas con virus en sus filtros.

Todas estas medidas merman las condiciones de confort higrotérmico del edificio, pues para acondicionar todo el aire exterior introducido se necesitaría más energía, así como equipos más potentes. Sin embargo, se asume que, en estas circunstancias la salud es la cuestión más importante, si bien es aconsejable verificar que el espacio se encuentra en rango confortable (entre 21 y 26°C de temperatura y entre 30 y 70 % de HR, según RITE), para evitar otro tipo de patologías o problemas de salud a sus ocupantes.

Por último, la limpieza y revisión de los equipos que hayan estado parados ha de ser concienzuda y completa. En general, supervisar el estado de limpieza de los filtros, y el

funcionamiento de los equipos pueden ser conveniente, aunque si han continuado funcionando, estas medidas no tienen por qué incrementarse sobre las preceptivas.

### **¿qué ocurre con los espacios no climatizados o con los climatizados sin ventilación?**

La ventilación natural siempre debe ser una opción, tanto si el sistema de climatización cuenta con ventilación mecánica, como especialmente si estos espacios no disponen de ella. La única salvedad, especialmente en espacios muy concurridos, es que las corrientes de aire naturales son imprevisibles, por lo que en presencia de los sujetos estas podrían tener un efecto adverso, y barrer ese flujo de aire en la dirección no deseada. En este caso, lo más aconsejable sería analizar el aforo y disposición de los sujetos dentro del espacio, la posición de las ventanas y la posible generación de corrientes de ventilación cruzada para ubicar consecuentemente a las personas.

Para el caso de los baños públicos, estos deben disponer de extracción mecánica, funcionando en continuo. Debido a la transmisión fecal-oral, se desaconseja abrir ventanas en baños, para evitar flujos no previstos de posible transmisión por vía aérea hacia las zonas de ocupación de los locales, en vez de hacia el exterior. Debemos ser prudentes también con el uso de secadores de manos que generan flujos de aire. Una buena práctica sería desconectarlos y utilizar papel desechable propio.

En los espacios interiores donde la ventilación no resulta eficiente, las autoridades sanitarias aconsejan la mayor filtración posible. Existen equipos de climatización que permiten la introducción de módulos de filtración específicos. Es aconsejable recurrir a ellos, mientras las características del equipo así lo permitan. Si no fuera viable, existen opciones de filtración mediante equipos autónomos o portátiles, con filtros HEPA, con retención de aerosoles superior al 99,95% según la UNE 1822. Lo ideal es que permitan un uso continuado y altas tasas de renovación del aire.

Existen opciones basadas en la purificación del aire, de acción germicida. En particular, se ha hablado de los sistemas basados en la luz ultravioleta y el ozono.

La luz ultravioleta ha demostrado su acción germicida con patógenos similares al SARS-CoV-2, aunque no es 100% infalible. Por su parte, el ozono no ha demostrado acción germicida contra la COVID-19, siendo contraindicado en presencia humana y medioambientalmente.

Algunos de estos sistemas purificadores o germicidas generan ozono y otros subproductos contaminantes o nocivos, por lo que no son indicados para su uso en presencia de personas. Por otra parte, se debe recurrir a equipos homologados, dimensionados correctamente, con eficacia demostrada, y siempre manipulados por profesionales cualificados para ello.

Si ninguna medida de estas es aplicable, se recomienda reducir el aforo del espacio.

### **Climatización sí, pero no olvidemos lo básico...**

En la ardua tarea de evitar la transmisión de la COVID-19 en espacios interiores, el aire acondicionado puede ser un aliado. Si bien nunca podría sustituir las principales medidas

de salud pública establecidas para recintos cerrados o concurridos: distancia física mínima interpersonal; mascarilla obligatoria siempre que sea posible; higiene de objetos y superficies en contacto directo o indirecto con los usuarios; así como el menor tiempo de exposición posible. Todas estas medidas, hasta donde alcanza el conocimiento actual del SARS-CoV-2, suman en la lucha contra la pandemia actual.

## **Referencias**

- [1] <https://www.ashrae.org/technical-resources/resources> visto el 20 de julio de 2020
- [2] <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions> visto el 20 de julio de 2020
- [3] <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions>
- [4] <https://www.airelimpio.com/notas-tecnicas/documento-de-posicionamiento-de-ashrae-sobre-aerosoles-infecciosos/>
- [5] [https://www.researchgate.net/profile/Ricardo\\_Trigo/publication/240918348\\_A\\_Review\\_of\\_the\\_European\\_Summer\\_Heat\\_Wave\\_of\\_2003/links/572ca03208ae88d4a32d64f2.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ricardo_Trigo/publication/240918348_A_Review_of_the_European_Summer_Heat_Wave_of_2003/links/572ca03208ae88d4a32d64f2.pdf)
- [6] <https://idus.us.es/handle/11441/59051>
- [7] <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/transicion-ecologica/Documents/2020/220620-guia-climatizacion-anticovid.pdf>
- [8] <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-3905>